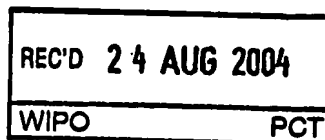


BEST AVAILABLE COPY



# Kongeriget Danmark

Patent application No.: PA 2003 01104

Date of filing: 25 July 2003

Applicant:  
(Name and address) Dennis Wowern Nielsen  
Frydenlundsvej 9  
DK-3700 Rønne  
Denmark

Title: Ureaformaldehyd, dannet af ajle fra produktionsdyr

IPC: C 05 F 3/00; C 08 G 12/12

This is to certify that the attached documents are exact copies of the above mentioned patent application as originally filed.



Patent- og Varemærkestyrelsen  
Økonomi- og Erhvervsministeriet

05 August 2004

*Susanne Morsing*  
Susanne Morsing

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## Beskrivelse

Modtaget

25 JULI 2003

PVS

### Benævnelse

- 5 Ureaformaldehyd, dannet af ajle fra produktionsdyr.

### Opfindelsens anvendelsesområde

- 10 Opfindelsen tænkes anvendt i forbindelse med kommerciel udnyttelse af husdyr, som for eksempel produktionen af svinekød. Opfindelsen tænkes anvendt således, at landmanden, i stedet for bare at sprede gylle på marker og enge, kan danne - eller få dannet - plastik af ajlen; en plast der kaldes ureaformaldehyd. På denne måde kan landmanden - i princippet - producere nøjagtig den mængde dyr han vil, uden at belaste miljøet, idet han kan skaffe sig af med ajlen i form af nyttige plastprodukter, og således undgå overgodskning med ammoniak, ammonium, nitrat og fosfat.

- 15 En ikke uvæsentlig sideeffekt ved opfindelsen, er, at der i staldanlæg kun vil blive produceret en minimal mængde ammoniak fra ureahydrolysen, og således vil der komme et bedre indeklima i staldanlæggene, med forøget lungekapacitet til følge hos de holdte dyr - en forøgelse der medføre en mere effektiv produktion af husdyr. Endvidere vil der forekomme en minimal ammoniak emission fra staldanlæggene, og således vil atmosfæren ikke blive forurenset med denne gasart, og de hertil knyttede miljøproblemer bliver hermed elimineret.

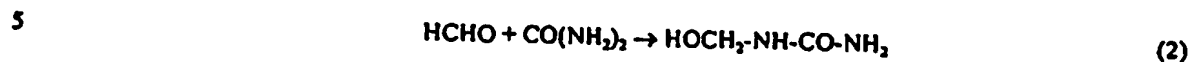
- 25 En anden ikke uvæsentlig sideeffekt ved opfindelsen er, at de resterende fækalier fra ovenstående ureaformaldehyd proces bliver mere attraktive som brændsel i biogasanlæg, idet mængden af den ureabundne ammoniak herved helt bortfalder. Dette medføre, at anlægsudgifter til destilleringskolonner til separering af ammoniak, tilsvarende reduceres meget kraftigt, i forbindelse med biogasreaktorer der forarbejder gylle fra husdyrproducenter. Samtidig bortfalder nødvendigheden af separeringsanlæg til fjernelse af fosfat i disse anlæg.

- 30 **Teknikkens standpunkt**

Urea,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , der også kaldes karbamid, produceres i industrien - kunstigt - ved en gasfasereaktion mellem ammoniak,  $\text{NH}_3$ , og carbondioxid,  $\text{CO}_2$ , ved følgende skema

- 35 
$$2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$$

Urea er et meget vigtigt stof i plastindustrien idet stoffet spontant, hurtigt og exotermt vil reagere med methanal,  $\text{HCHO}$ , der også kaldes formaldehyd, og polymeriserer syrekatalyseret efter følgende tre reaktionsprincipper (2) - (4)



hvor sidste reaktionsprodukt er methylolurea, som reagerer videre med methanal under dannelsen af di-methylolurea



som igen reagerer videre - med overskud af methanal - til den hærdeplast der kaldes ureaformaldehyd



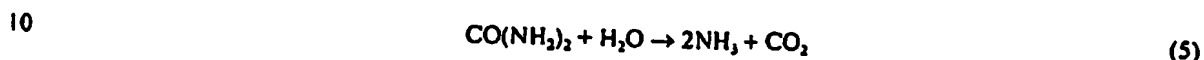
Det sidste reaktionsprodukt i ligning (4) kaldes for ureaformaldehyd, fordi formaldehyd er hverdags betegnelsen for methanal. Andre betegnelser for ureaformaldehyd er karbamidplast og ureaharpix.

20 Ureaformaldehyd anvendes i vid udstrækning i trævareindustrien, som det stof der udgør bindmidlet, limen, i henholdsvis spån - og MDF-plader. Man regner med at ca. 90 % af trælimene på verdensmarkedet er baseret på ureaformaldehyd - dog på grundlag af kunstigt fremstillet urea.

25 Det vil sige, at man i dag fremstiller hærdeplasten ureaformaldehyd med udgangspunkt i syntetisk fremstillet urea. Men ureas kemiske egenskaber afhænger ikke af hvorledes det er blevet skabt, og derfor kunne syntesen af ureaformaldehyd i princippet lige så godt baseres på det animalsk producerede, som på det syntetisk producerede urea. Det vil sige, at man i princippet kunne basere produktionen af ureaformaldehyd på den ajle der naturligt dannes i forbindelse med kommerciel udnyttelse af husdyr; at dette er ikke tilfældet med tidens teknik, skyldes, at urea bliver nedbrudt - hydrolyseret til carbondioxid og ammoniak - når det kommer i kontakt med dyrenes fækalier i staldanlæggene. Dersom landmanden kunne undgå, at urea blev nedbrudt i gyllen/ajlen til carbondioxid og ammoniak, ville det være muligt - i øvrigt med kendte enhedsoperationer - at oprense det, og senere forædle det til ureaformaldehyd; han kan altså omforme et miljøproblem, overgødskning, til et nyt forretningsområde, plastikproduktion.

35 I forsoget på at identificere en proces der kan omdanne husdyrenes urea til ureaformaldehyd, må man altså først forstå hvorfor, man i gyllen kun finder dets nedbrydningsderivater - typisk ammoniak og - afhængig af pH - ammonium. Hvor kemifabrikanten ville tage udgangspunkt i ligning (1) for dannelsen af urea ville

landmanden tage udgangspunkt i proteinernes metabolisme i husdyrorganismen. I denne metabolisme omdannes proteinet - fra foderet - til aminosyrer, der absorberes til organismen via tarmene. Disse absorberede aminosyrer indtræder så i forskellige essentielle biokemiske sammenhænge i organismen, med ammoniak som et giftigt affaldsprodukt. Hos nogle dyrearter - for eksempel mennesker og svin - omdanner organismen dette giftstof til urea og glutamin, som begge udskilles i nyreme. Hos et menneske regner man for eksempel med, at 60 - 75% af stoffet urea udskilles i nyreme, resten i tarmene. I tarmene kommer stoffet dog i kontakt med enzymet urease, der under alkaliske forhold, katalyserer ureahydrolysen, karbamidhydrolysen, givet ved



Dette enzym skyldes tilstedeværelsen af urease indeholdende - og producerende - bakteriekulturer i tarmene. Det bemærkes kort, at ammoniakproduktet fra omtalte hydrolyse, reabsorberes i tarmene til organismen - under normale forhold - og således udskilles, elimineres, næsten al ammoniak i form af urea i nyreme.

Problemet i denne sammenhæng er, at fækalier og øjle blandes i staldanlægget<sup>1</sup>; 30 vægtprocent af de tørre fækalier er bakterier, herunder også de urease indeholdende og producerende mikroorganismer - med reaktionsligning (5) som resultat. Af ligning (5) følger endvidere faseovergangen



og således vil staldene være præget af kraftige ammoniakdampe, der i øvrigt forurener atmosfæren - både inde - og uden for staldene. Med en forringet inde atmosfære - i dette tilfælde højt ammoniakpartialtryk - vil dyrenes lungekapacitet blive mindsket og således vil de vokse langsommere; for fastholdt dosering af foder går husdyrproduktiviteten ned med stigende ammoniakdamppryk i staldene.

#### Det særlige man opnår ved opfindelsen

30 Formålet med den foreliggende opfindelse er, at danne ureaformaldehyd med udgangspunkt i den animalsk produceret urea der udskilles til staldanlæg - i forbindelse med kommerciel udnyttelse af husdyr.

<sup>1</sup> Et staldanlæg defineres som alle mekaniske dele og indreminger der benyttes til produktion og opbevaring af husdyr, samt tillige, alle mekaniske dele og indreminger der benyttes til at bortlede, opbevare og transportere dyrenes fækalier eller øjle.

### De nye tekniske midler

- De nye tekniske midler med den foreliggende opfindelse er, at man kan få dannet ureaformaldehyd, med udgangspunkt i den animalsk producerede urea - der naturligt udskilles fra kommercielt udnyttet husdyr -
- 5 under forudsætning af, at der findes  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ , di-Methylglyoxim eller Ethylendiamin i staldanlæggets ajle- eller fækalieopsamlende del.

### Den tekniske virkning

- 10 Hovedkomponenten i forståelsen af hvorledes landmanden kan komme hertil, ligger i blokeringen af urease aktiviteten, således at reaktionsligning (5) ikke forløber i staldanlægget.

- Inhibering af enzymets aktive center er én løsning på de problemer reaktionsligning (5) medfører; tilsættes en urease inhibitor til et kemisk system, svarende til reaktantsiden af ligning (5), vil inhibitoren blokere det
- 15 aktive center i urease – urea hydrolyserer ikke! Konkrete eksempler på urease inhibitorer er vandopløselige salte indeholdende kationerne  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  eller  $\text{Pb}^{2+}$ .

- Bemærk, at kationerne  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  eller  $\text{Pb}^{2+}$  også kan frigives til staldanlægget ved en redoxreaktion mellem metaller - eller legeringer - hvori kobber, sølv eller bly er repræsenteret i et givent oxidationstrin.
- 20 Således kunne disse metaller – eller legeringer – agere som oxidant eller reduktant, dersom de kombineres med et andet passende aktivt elektrokemisk materiale. For eksempel kunne man indrette det gulv, der opsamler ajle og fækalier i stalden, som et kobbergulv. På dette gulv kunne man så tilføre det elektrokemisk aktive materiale A, således at man i princippet havde to koblede halvcellereaktioner, givet ved
- 25



- Dersom normalpotentialen af det elektrokemisk aktive materiale A er større end kobbers, vil kobberet
- 30 spontant oxidere, og således vil det tænkte staldgulv selv generere  $\text{Cu}^{2+}$ -ioner, der har en inhiberende virkning på urease; altså bliver ureahydrolysen indirekte forhindret ved brug af det elektrokemiske aktive materiale A, når det tilføres kobberstaldgulvet.

- Deaktivering af enzymets aktive center er en anden løsning på de problemer reaktionsligning (5) medfører;
- 35 tilsættes en urease deaktivator til et kemisk system svarende til reaktantsiden af ligning (5), vil deaktivatoren binde sig til  $\text{Ni}^{2+}$ , der netop er hovedkomponenten i det aktive center, og dermed tabes

aktiviteten af urease – urea hydrolyserer ikke! Konkrete urease deaktiverer er di-Methylglyoxim og Ethylendiamin.

5 Det særlige man opnå ved opfindelsen, er, at tilsættes de omtalte inhibitorer eller deaktiverer til den våde affaldsfase i staldanlægget – blandt andet bestående af gylle/øjle under staldgulvet og selve gylle/øjle beholderen - forløber ligning (5) ikke, og således kan man danne ureaformaldehyd af det ikke-hydrolyseret urea fra husdyrproducenternes gylle/øjle ifølge ligningerne (2) – (4).

10 For man kan få urea til at polymeriserer med methanal, inden for praktisk acceptable tidskonstanter, skal urea opkoncentreres; koncentrationen i almindelig gylle/øjle er for lille. Dette gøres med en passende kombination af trykdrevne separationsprocesser som ultrafiltration, nanofiltration og omvendt osmose; omvendt osmose benævnes i litteraturen ofte også som hyperfiltration.

15 Ved ultrafiltreringen fjernes udover det for ligning (5) skadelige enzym, også de urease producerende - og indeholdende mikroorganismer, fra den kommende reaktionsblanding. Mindre molekyler – som urea og fosfat - vil passere ultrafiltreringsmembranen fra kammeret med højt tryk til kammeret med lavt tryk.

20 Ved nanofiltreringen fjernes mellemstore molekyler og polyvalente specier. Men urea og fosfat vil passere gennem nanofiltreringsmembranen - hvis den hydrostatiske trykforskel, mellem den tilbageholdte fase og permeatfasen, kun er svagt større end den tilsvarende operationelle osmotiske trykforskel - videre til den kommende reaktionsblanding, som en farveløs væske. Blandt de mellemstore molekyler der bliver tilbageholdt af denne membran, findes nemlig forskellige nedbrydningsdervater af bilirubin, der sammen med fosfat, elimineres fra organismen i nyre; disse derivater farver øjlen gulbrun. Nanofiltreringen for

25 altså også en kosmetisk virkning på det kommende produkt.

Ved hyperfiltration fjernes praktisk talt kun vandet fra højtryksfasen, og således opkoncentreres urea og fosfat på den tilbageholdte side af hyperfiltreringsmembranen, idet kun vandet kan passere. Når urea har en passende høj koncentration - hvilket medføre passende hurtig reaktion med methanal - er separationsprocessen færdig. Den ved hyperfiltreringen tilbageholdte opløsning af urea er nu klar til, at

30 polymeriserer med methanal – ifølge ligningerne (2)– (4). I den færdige ureaformaldehyd vil fosfat ioner blive immobiliseret, og således tilbyder opfindelsen også en løsning på problemer med fosfat forurening fra husdyrproduktionen.

35 For at opnå optimalt indeklima i staldene tænkes gulvet, der hvor øjle og fækalier samles, skyllet en gang per tidsenhed med vand indeholdende en eller flere af de nævnte inhibitorer eller deaktiverer. Tidsenheden og koncentrationen af inhibitorer eller deaktiverer vælges afhængigt af mængden af de

holdte produktionsdyr i stalden. For hver tidsenhed skal en ventil åbnes i staldgulvet og den samlede aje- og fækaliefase suges til staldanlæggets opbevaringsenheder. Samtidig med denne udsugning skal gulvet skylles med omtalte blanding af vand og inhibitorer/deaktivatorer. Da denne skylning skal hindre aktiviteten af urease på staldgulvet, skal en rest af skylleblandingen blive når den automatiske ventil igen lukker. For det udskyllede sendes til opbevaring, er det praktisk at separerer fækalier og aje i adskilte opbevaringsenheder. Dette kan gøres med et simpelt - og dermed også billigt - sedimentationsbassin. Den nu fækalie frie aje er nu klar til opkoncentrering med de ovenfor omtalte trykdrevne separationsmetoder.

Bemærk, at de nu aje frie fækalier er meget attraktive komponenter til senere behandling i et biogasanlæg. Dette skyldes, at langt størstedelen af den nitrogen der ender som ammoniak i et biogasanlæg, stammer fra nedbrydningsderivaterne af urea - jævnfør ligning (5); afhængig af systemets pH-værdi en blanding af ammoniak og ammonium. Da urea - og dermed også dets nedbrydningsderivater - med denne opfindelse er fjernet, medføre det, at de efterfølgende destillationskolonner, målt fra reaktoren i et biogasanlæg, nu kan dimensioneres i langt mindre målestok, og dermed gøres det samlede biogasanlæg mere rentabelt; anlægsudgifterne til et biogasanlæg følger i høj grad udgifterne til denne ammoniakkolonne. Endvidere er fosfat blevet immobiliseret i ureaformaldehyd, og således kan enhedsoperationer til fosfat elimination fra biogasanlæg helt eller delvist spares.

#### Udførelsesseksempler

Lad os for eksemplets skyld definere det farveløse urea referencesystem ved følgende blanding: i en konisk kolbe fortyndes 10 gram syntetisk urea til 50 ml med vand, hvortil der tilsættes tre dråber af syre-base indikatoren phenolphthalin.

Dette referencesystem er stabilt - forstået på den måde at ureahydrolysen ikke forløber. Farven er konstant farveløs og således forløber reaktionsligning (5) ikke, og derfor dannes der ikke den svage base ammoniak; pH stiger ikke hvorfor phenolphthalins farveomslag til rødt udebliver.

Forurenes nu vort referencesystem med 1 ml af enzymet urease - EC 3.5.1.5<sup>2</sup>, 540 enheder per ml - kommer der spontant og hurtigt et farveomslag til rødt - ammoniak er dannet og derfor er urea hydrolyseret jævnfør reaktionsligning (5). Efter yderligere 60 min. vil det urease forurenede system dufte kraftigt af ammoniak.

Man ser altså, at med tilføjelse af urease til et urinsystem, nedbrydes urea med det samme, til ammoniak og kuldioxid.

Tages der udgangspunkt i vort referencesystem og tilsættes 30 ml 24 wt.% methanal<sup>3</sup> – denne koncentration, 24 wt.%, anvendes i de nedenstående eksempler, overalt hvor der doseres methanal - dannes der, den meget hårde plastik, ureaformaldehyd. Men tilsættes de 30 ml i stedet til det urease forurenede system bliver der ikke dannet hårde plastik.

5

*Man ser altså, at med tilføjelse af urease til et urinsystem, nedbrydes urea med det samme og man kan derfor ikke danne plastarten ureaformaldehyd med udgangspunkt i ujen fra et konventionelt staldsystem.*

En måde at hindre urease enzymets skadelige aktivitet på, er, at tilsætte  $\text{Cu}^{2+}$  - ioner til urinsystemet.

10 Tilsættes for eksempel 1 gram af det pentahydrerede kobbersulfat til vort referencesystem og der herefter forurenes med 1 ml urease, udebliver phenolphthalins farveomslag, og det forurenede system begynder ikke at lugte af ammoniak.

*Man ser altså, at urease enzymets katalyserende virkning på urea hydrolysen helt tabes med  $\text{Cu}^{2+}$  -ioners tilstedeværelse i urinsystemet.*

15

Et interessant spørgsmål er nu om disse  $\text{Cu}^{2+}$  -ioners tilstedeværelse også blokere for dannelsen af plastarten ureaformaldehyd? Dette undersøges ganske enkelt ved at tilsætte 30 ml methanal til det urease- og  $\text{Cu}^{2+}$  forurenede referencesystem. Polymeriseringen forløber som angivet i reaktionsligningerne (2) - (4).

20

*Man ser altså, at det er muligt at danne plastarten ureaformaldehyd til trods for urease forurening i et urinsystem – når blot  $\text{Cu}^{2+}$  -ioner er repræsenteret.*

Det viser sig, at ikke blot  $\text{Cu}^{2+}$  fjerner urease enzymets katalyserende virkning på urea hydrolysen, det gør  $\text{Ag}^{+}$  - og  $\text{Pb}^{2+}$  - ioner også - for eksempel doseret som henholdsvis sølvnitrat og blyacetat. Tilsættes for eksempel 1 gram sølvnitrat eller 1 gram blyacetat til vort referencesystem og der herefter forurenes med 1 ml urease, udebliver phenolphthalins farveomslag, og det forurenede system begynder ikke at lugte af ammoniak.

25

*Man ser altså, at urease enzymets katalyserende virkning på urea hydrolysen helt tabes med  $\text{Ag}^{+}$  - eller  $\text{Pb}^{2+}$  -ioners tilstedeværelse i urinsystemet.*

30

Et interessant spørgsmål er nu, som i tilfældet med  $\text{Cu}^{2+}$  -ioner, om disse ioners tilstedeværelse også blokere

---

<sup>3</sup> Denne koncentration, af det tilførte enzym holdes konstant i alle eksemplerne.

<sup>4</sup> Denne koncentration, af det tilførte methanal holdes konstant i alle eksemplerne.



for dannelsen af plastarten ureaformaldehyd? Dette undersøges ganske enkelt ved at tilsætte 30 ml methanal til det urease- og  $\text{Ag}^+$  - eller  $\text{Pb}^{2+}$  -ion forurenede referencesystem. Polymeriseringen forløber som angivet i reaktionsligningerne (2) - (4).

5 *Man ser altså, at det er muligt at danne plastarten ureaformaldehyd til trods for urease forurening i et urinsystem – når blot  $\text{Ag}^+$  - eller  $\text{Pb}^{2+}$  -ioner er tilstede.*

10 I urease udgøres det aktive center blandt andet af to  $\text{Ni}^{2+}$  -ioner, det vil sige at findes der ikke nikkel i urease, fjernes dets katalyserende virkning. Stoffet di-Methylglyoxim danner, under svagt basiske forhold, en kompleks forbindelse til nikkel(II) -ioner hvormed urease bliver inaktiv.

15 Tages et urinsystem - bestående af 10 gram syntetisk urea, fortyndet med vand til 50 ml og tilsættes yderligere 1 ml ammoniak, 1 gram dimethylglyoxim og 1 ml urease, ses et tydeligt rødt skær i glasset. Dette skær skyldes kompleksdannelsen mellem dimethylglyoxim og nikkel(II); bis(dimethylglyoximato)-nikkel(II). Tilsættes endvidere 30 ml methanal polymeriserer urea på sædvanlig vis med methanal til ureaformaldehyd.

20 *Man ser altså, at det er muligt at danne plastarten ureaformaldehyd til trods for urease forurening i et alkalisk urinsystem, når blot dimethylglyoxim er tilstede.*

Nikkel(II) -ioner danner en stærkt violetfarvet kompleksforbindelse med ethylendiamin i form af tris(ethylendiamin)-nikkel(II).

25 Tages et urinsystem - bestående af 10 gram syntetisk urea, fortyndet med vand til 50 ml og tilsættes yderligere 1 gram ethylendiamin og 1 ml urease, ses et tydeligt violet skær i glasset. Tilsættes endvidere 30 ml methanal, polymeriserer urea på sædvanlig vis med methanal til ureaformaldehyd.

30 *Man ser altså, at det er muligt at danne plastarten ureaformaldehyd til trods for urease forurening i et urinsystem, når blot ethylendiamin er tilstede - i en koncentration der naturligvis helt afhænger af urease koncentrationen.*

Spørgsmålet er nu, om polymeriseringsreaktionen kan forløbe i et sædvanligt ajlesystem – findes der en eller flere kemiske komponenter i ajle som kan blokere ureas reaktion med methanal? Dette spørgsmål undersøges ved, at lave et ajlesystem bestående af 10 gram syntetisk urea, fortyndet med frisk ajle<sup>4</sup> til 50 ml. Tilsættes yderligere 30 ml methanal, polymeriserer urea på sædvanlig vis med methanal til ureaformaldehyd.

35

*Man ser altså, at der ikke er ukendte kemiske komponenter i ajlen der blokerer for polymeriseringsprocessen som vist i ligningerne (2) - (4).*

5 Spørgsmålet er nu om det er muligt, at opkoncentrerer animalsk produceret urea fra et staldanlæg og derefter dunne ureafornaldehyd af det? Dette spørgsmål undersøges ved følgende eksperiment:

10 Under et staldgulv, hvorpå 20 slagtesvin gik, blev der placeret en stor plastikfolie der dækkede det underliggende gulv<sup>4</sup>. På denne folie blev der tilført 5 liter vand og 10 gram af det penta-hydrerede kobbersulfat. Dyrenes ajle og fækalier blev opsamlet på denne folie i løbet af de næste 24 timer. Fra denne folie blev der herefter opsamlet 20 liter, som blev behandlet i et hyperfiltreringsanlæg<sup>6</sup>. Separeringsprocessen fortsattes indtil der var blevet udtaget i alt 15 liter permeatvæske – vand. Fra de tilbageholdte 5 liter koncentrat blev der udtaget 50 ml, som blev tilført 30 ml methanal – polymeriseringen forløb som tidligere beskrevet i det ovenstående.

15 *Man ser altså, at det er muligt, at –*

- 1) *fjerne urease aktiviteten fra naturlige animalske fækalier, ved at tilføre  $\text{Cu}^{2+}$  -ioner til ajlesystemet.*
- 2) *opkoncentrerer naturligt dannet urea via en simpel trykdriven separationsproces.*
- 20 3) *bruge naturligt dannet urea som reaktant i en polymeriseringsreaktion med methanal, jævnfør ligningerne (2)-(4).*

Det sidste af de ovenstående polymerisationsforsøg kan reproducere, når blot det pentahydrerede kobbersulfat substitueres med blyacetat, sølvnitrat, di-methylglyoxim eller ethylendiamin.

---

<sup>4</sup> Ajlen blev tappet direkte fra en stående so, og har således ikke været i kontakt med fækalier.

<sup>5</sup> Dette underliggende gulv havde form som en omvendt pyramide.

<sup>6</sup> Anlægget er af typen ROMEDI-250 leveret af UNION - filtration a/s, Nakskov.

Patentkrav

- 1) Kemisk metode, jævnfør reaktionsligningene (2) – (4) - kendetegnet ved, at animalsk produceret urea, opsamlet fra staldanlæg, indgår som reaktant sammen med methanal - hvorved der dannes ureaformaldehyd.  
5
- 2) Anvendelse af materialer eller kemiske stoffer - kendetegnet ved, at de i et staldanlæg danner eller tilføre  $\text{Cu}^{2+}$  -ioner - således at den kemiske metode ifølge Krav 1. kan realiseres.
- 3) Anvendelse af materialer eller kemiske stoffer - kendetegnet ved, at de i et staldanlæg danner eller tilføre  $\text{Ag}^{+}$  -ioner - således at den kemiske metode ifølge Krav 1. kan realiseres.
- 10 4) Anvendelse af materialer eller kemiske stoffer - kendetegnet ved, at de i et staldanlæg danner eller tilføre  $\text{Pb}^{2+}$  -ioner - således at den kemiske metode ifølge Krav 1. kan realiseres.
- 5) Anvendelse af materialer eller kemiske stoffer - kendetegnet ved, at de i staldanlæg danner eller tilføre di-Methylglyoxim - således at den kemiske metode ifølge Krav 1. kan realiseres.
- 15 6) Anvendelse af materialer eller kemiske stoffer - kendetegnet ved, at de i staldanlæg danner eller tilføre Ethylendiamin - således at den kemiske metode ifølge Krav 1. kan realiseres.
- 7) Anvendelse af doseringssystemer kendetegnet ved, at de doserer, de i ovenstående krav 2. – 6. omtalte materialer eller kemiske stoffer til staldanlæg.
- 8) Anvendelsen af restfækalier - kendetegnet ved, at de stammer fra en separeringsproces, der forbereder animalsk produceret urea til den ifølge Krav 1. beskrevet kemiske metode - som  
20 brændsel i et biogas anlæg.

## **Sammendrag**

**Modtaget**

**25 JULI 2003**

**PVS**

- Ureaformaldehyd, dannet af ajle fra produktionsdyr.
- 5 Det er blevet demonstreret, at det syntetisk producerede urea – der sammen med methanal danner udgangspunkt for fremstillingen af ureaformaldehyd – nu kan substitueres med den animalsk producerede urea, når den nævnte plast art ønskes fremstillet. Denne nye metode forudsætter, at en - eller flere - af specierne  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ , di-Methylglyoxim eller Ethylendiamin er repræsenteret i den kilde hvorfra den animalske urea hentes, for at undgå ureahydrolysen. Denne metode
- 10 transformere således et forureningsproblem i landbruget til nyttige plast produkter.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**